

333-205  
202 DB

AU 252 49110

57 JA 0239001  
OCT 1991

#### (54) DIELECTRIC FILTER

(11) 3-239001 (A) (43) 24.10.1991 (19) JP

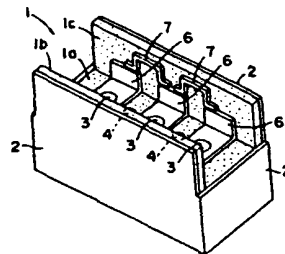
(21) Appl. No. 2-35687 (22) 16.2.1990

(71) FUJII ELELCTROCHEM CO LTD (72) NOBUHIRO TOGAMI(3)

(51) Int. Cl. H01P1/205

**PURPOSE:** To lower the height even without the use of a material with a high dielectric constant by erecting a board part for forming a capacitance pattern which is integrally formed with a resonator part and for which an outer conductor is connected with the outer conductor formed to a rear side thereof in the filter and forming a polar pattern onto the board part.

**CONSTITUTION:** The board part 1b for forming a capacitance pattern erected from the rear end part of the upper face and a board part 1c for forming a polar pattern erected from the front end of the upper face are integrally formed to the resonator part 1 made of a nearly rectangular parallelepiped dielectric material and provided with 3-stage of resonators, and an outer conductor 2 is formed continuously to the rear side of the board parts 1b, 1c. A capacitance pattern 6 connecting to an inner conductor 5 is provided nearly in u-shape from an upper face 1a of the resonator part 1 up to the upper end on the inner surface of the board 1b and up to the inner surface of the board 1c. The capacitance pattern 6 is formed by screen print or metallizing and the resonance frequencies are respectively adjusted by cutting the pattern to vary the capacitance.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-239001

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01 P 1/205

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)10月24日

B	7741-5 J
G	7741-5 J
K	7741-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全9頁)

⑥ 発明の名称 誘電体フィルタ

⑦ 特 願 平2-35687

⑧ 出 願 平2(1990)2月16日

⑦ 発 明 者	戸 上 暢 啓	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑦ 発 明 者	菅 野 照 登	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑦ 発 明 者	佐 藤 久 夫	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑦ 発 明 者	御 手 洗 将 伸	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑦ 出 願 人	富士電気化学株式会社	東京都港区新橋5丁目36番11号	
⑦ 代 理 人	弁理士 尾 股 行 雄		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

誘電体フィルタ

## 2. 特許請求の範囲

1. 上面を除く残りの面が外導体で被覆された誘電体材料製の共振器部分に前記外導体に接続された内導体が形成された共振穴を設け、また前記共振穴間に結合穴を有してなる誘電体フィルタにおいて、

前記共振器部分の上面端部には、この共振器部分と一体形成され且つ前記外導体に接続された外導体が背面に形成された容量パターン形成用の基板部分が立設され、

前記容量パターンは、前記内導体に接続され、また前記共振器部分の上面から前記基板部分の表面にかけて形成され、

更に前記基板部分には、有極パターンが形成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

2. 前記有極パターンが、前記容量パターン形

成用の基板部分に対向して前記共振器部分の上面端部に一体形成され且つ前記外導体に接続された外導体が背面に形成された、有極パターン形成用の基板部分上に設けられていることを特徴とする請求項1記載の誘電体フィルタ。

3. 上面を除く残りの面が外導体で被覆された誘電体材料製の共振器部分に、前記外導体に接続された内導体が形成された共振穴を設けてなる誘電体フィルタにおいて、

前記共振器部分の上面端部には、前記外導体に接続された外導体が背面に形成された容量パターン形成用の基板部分が立設されており、

前記容量パターンは、前記内導体に接続され、また前記共振器部分の上面から前記基板部分の表面にかけて形成されており、

また隣接する容量パターン同士をコンデンサを介して結合したことを特徴とする誘電体フィルタ。

4. 前記コンデンサを介しての結合に代えて、隣接する容量パターン間の隣接端部をそれぞれ波状加工し、これら波状加工部を、略一定間隔で対向する状態で歯合させたことを特徴とする請求項4記載の誘電体フィルタ。

5. 前記容量パターン形成用の基板部分に有極パターンが形成されていることを特徴とする請求項4または5記載の誘電体フィルタ。

6. 前記有極パターンが、前記容量パターン形成用の基板部分に対向して前記共振器部分の上面端部に一体形成され且つ前記外導体に接続された外導体が背面に形成された、有極パターン形成用の基板部分上に設けられていることを特徴とする請求項5記載の誘電体フィルタ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〈産業上の利用分野〉

本発明は、各種電子機器に使用される、誘電体共振器を用いた誘電体フィルタに関するものである。

る。

#### 〈発明が解決しようとする課題〉

しかしながら、従来の誘電体フィルタは、共振器部分に用いられる誘電体材料の誘電率によってその誘電体フィルタの高さが決定されてしまうため、誘電体フィルタの高さを低くするためには誘電率の高い材料を用いる必要があり、このため高価についた。

また帯域外減衰を改善すべく有極フィルタとするには、誘電体フィルタとは別に有極基板を用いて有極化する必要があり、この点でも不便であった。

本発明は、誘電率の高い材料を用いなくともその高さを低くすることが可能で、また有極フィルタとする場合にも好都合な、誘電体フィルタを提供することにある。

#### 〈課題を解決するための手段〉

上記目的を達成するため、本発明の誘電体フィルタでは、上面を除く残りの面が外導体で被覆された誘電体材料製の共振器部分に前記外導

#### 〈従来の技術〉

従来の誘電体フィルタとしては、例えば第15図に示すように、誘電体材料製の直方体である共振器部分1の上面1aを除いた残りの5面をメタライズして外導体2で被覆し、この外導体2に接続された内導体5がその内面に形成された共振穴3を共振器部分1に設け、また共振穴3の間には内導体5を持たない結合穴4を設けて構成される誘電体フィルタが知られている。また、図示は省略したが、共振穴3、3同士を結合させるための容量パターンを形成することで結合穴4を省略した構造も知られている。

更に、例えば特開昭60-65801号公報に記載には、共振器部分を構成する各共振器を接続するためのパターン、並びに各共振器の共振周波数を調整するためのパターンが形成された誘電体基板を用い、入出力端子より印加された電磁波に、各共振器の共振周波数と各共振器間の電磁界結合により周波数の選択特性を与えて、誘電体フィルタとして動作させる構成が示されている。

体に接続された内導体が形成された共振穴を設け、また前記共振穴間に結合穴を有してなる誘電体フィルタにおいて、前記共振器部分の上面端部には、この共振器部分と一体形成され且つ前記外導体に接続された外導体が背面に形成された容量パターン形成用の基板部分が立設され、前記容量パターンは、前記内導体に接続され、また前記共振器部分の上面から前記基板部分の表面にかけて形成され、更に前記基板部分には、有極パターンが形成される構成とした。

また有極パターンを上記のように容量パターン形成用の基板部分に形成するのではなく、有極パターン形成用の基板部分を、容量パターン形成用の基板部分に対向して共振器部分の上面端部に、共振器部分と一体形成して設ける構成としても良い。

一方、容量パターン同志をトリマコンデンサやチップコンデンサなどのコンデンサで結合して、結合容量を得るために用いる上記の結合穴を省略することもできる。また、このコンデン

サを介しての結合に代えて、隣接する容量パターンとの隣接端部をそれぞれ波状加工し、これら波状加工部を、略一定間隔で対向する状態で歯合わせること、隣接する容量パターン同士を容量結合する構成としても同様な効果が得られる。そして、これらの場合においては、上記の有極パターンないし有極パターンを形成した基板部分を省略する構成としても良い。

#### 〈作用〉

上記のように容量パターン形成用の基板部分を設けることで、共振器に容量が並列に付加された状態となり、共振器の容量が増え、共振周波数が下がる結果、共振器の見掛上の誘電率が上がり、誘電体フィルタの高さを低くすることが可能となる。また、上記のような有極パターン形成用の基板部分を設けることで、有極フィルタとしての使用も可能で、帯域外減衰を改善することができる。これらの容量あるいは有極の調整は、容量パターンあるいは有極パターンを削る等して行われる。

即ち略直方体状の誘電体材料で作られた、3段の共振器を備えた共振器部分1には、その上面後端部から立設せる容量パターン形成用の基板部分1b、並びに上面前端部から立設させた有極パターン形成用の基板部分1cが一体形成されている。また、共振器部分1の上面1aを除いた残りの面と、基板部分1b、1cの背面には、外導体2が連続して形成されている。共振器部分1には、外導体2に接続された内導体5がその穴内面に形成されている共振穴3が適当な間隔で3つ設けられており、また共振穴3の間にはかかる内導体5を有しない結合穴4が配設されている。

共振器部分1の上面1aから、基板部分1bの内側表面上端部までと基板部分1cの内側表面までには、上記内導体5に接続された容量パターン6が略口字状で設けられている。この容量パターン6は、外導体2や内導体5と同様に、例えば導電性の金属被膜製のもので、スクリーン印刷やメタライズなどにより作製され、またその

そして、容量パターン形成用の基板部分、有極パターン形成用の基板部分、あるいは容量パターン及び有極パターン形成された基板部分を共振器と一体形成することで、容量部ないし有極部のパターンが小さくてすみ、この結果誘電体フィルタの小型化を図ることができる。

一方、上記のように結合穴を省略して容量パターン同士をコンデンサを介して結合するか、あるいは容量パターンの隣接端部に形成した波状加工部によって隣接する容量パターン同士を上記のように容量結合する構成とすれば、コンデンサを削る等して適宜調整するか、あるいは波状加工部を削って容量結合の度合を調整することで、共振器同士の結合容量を簡単且つ所望の値に変えることができ、帯域調整を容易に行うことが可能となる。

#### 〈実施例〉

第1図Aから第1図Cは本発明を3段の共振器を有する誘電体フィルタに適用した例を示している。

パターン部を削ってその容量を変えることで、共振器部分1を構成する3つの各共振器の共振周波数をそれぞれ調整することができる。

一方、基板部分1cの内側表面には、基板部分1c上の隣接する容量パターン6の上部に跨がり且つその両端をこれら隣接する容量パターン6から僅かに離間させた状態で、有極パターン7がそれぞれ設けられている。この有極パターン7は、容量パターン6と同じく、スクリーン印刷やメタライズなどで作製された導電性の金属被膜製のものである。

第1図Dはこの実施例の等価回路を示したもので、同図において点線で囲んだ部分9は共振器であり、また上記の容量パターン6はこれに並列に付加された容量として表すことができる。そしてこのように共振器に容量が並列に負荷された形になるので、共振周波数が下がり、共振器の見掛上の誘電率が上がったように見えるため、誘電体フィルタの高さを低くすることができる。

更に、上記の有極パターン7により、隣接する容量パターン6同士ないし共振器同士が電磁界結合するようになり、従って有極パターン7のパターン部を削ってそのインダクタンス及び容量を適宜変えることで、高域側における帯域外減衰を改善することができる。

第1図A～Cに示した有極パターン7は高域側に極を付ける場合の例であるが、低域側に極を付けたい場合には、例えば第2図Aのように、両端部に位置する容量パターン6の上部に跨がる状態で且つその両端をこれら容量パターン6から僅かに離間させた状態で有極パターン7を設ける構成すれば良い。

この構成とすれば、第2図Bの等価回路の通り、両端に位置する容量パターン6並びに共振器が有極パターン7によって電磁界結合するようになり、従って有極パターン7のパターン部を削ってそのインダクタンス及び容量を適宜変えることで、低域側における帯域外減衰の改善が図れる。

結合穴4無しの構成とすることもできる。この場合の共振器の容量結合の度合はコンデンサ8を適宜調整して容易に行える。

また、このようなコンデンサ8を介しての連結に代えて、後述する実施例で説明するように、隣接する容量パターンの隣接端部をそれぞれ波状加工して略一定間隔で対向させる構造として、これら隣接する容量パターン同士を容量結合する構成としても良い。

以上は容量パターン形成用の基板部分1b、有極パターン形成用の基板部分1cなどを共振器部分1と一体形成した例であるが、これらを別体とした場合の実施例は次の通りである。

第7図A、Bはこの別体として用いる容量パターン形成用の基板部分1bを示したもので、背面側に外導体2が、また表面には5個の並設された容量パターン6、並びに入・出力結合パターン10、11がそれぞれ形成されている。これら外導体2、容量パターン6などは上記と同様にスクリーン印刷やメタライズなどにより作製さ

第3図は第2図Cのものに入力結合パターン10、並びに出力結合パターン11を付加した誘電体フィルタを示したものである。

また、第4図A、第5図Aは5段の共振器を有する共振器部分1を備えた誘電体フィルタに本発明を適用した例を示したもので、その等価回路はそれぞれ第4図B、第5図Bに示した通りである。

そして、第4図Aのように2番目と4番目の容量パターン6に跨がる状態で有極パターン7を設ける構成とすれば、低域側に極をもたせることができるし、一方第5図Aのように入力結合パターン10と2番目の容量パターン6、及び4番目の容量パターン6と出力結合パターン11にそれぞれ跨がる状態で有極パターン7を設ければ、高域側に極をもたせることができる。

上記した実施例は何れも結合穴4を設けた誘電体フィルタであるが、例えば第6図A～Cに示したように、隣接する容量パターン6をコンデンサ8で連結（つまり容量結合）することで、

れる。

隣接する容量パターン6の隣接端部6aはそれぞれ波状加工されており、またこれら隣接端部6aは、略一定間隔で対向する状態で歯合している。隣接端部6aをこのように歯合させることで、隣接する容量パターン6同士を容量結合することができる。そして、例えば隣接端部6aの波状加工部を削って隣接端部6aの間隔を変えることでこの容量結合の度合を適宜調整することが可能である。

第7図Cはこの基板部分1bを用いて構成される、5段の共振器を横方向に接合してなる共振器部分1を備えた誘電体フィルタである。各共振器の上面を除く5面には外導体2が形成されており、また各共振器の略中央部には、その上面に開口し且つ外導体2に接続された内導体5がその穴内面に形成された共振穴3がそれぞれ設けられている。

第8図A～Cに示した容量パターン形成用の基板部分1bでは、上記のような波状加工部に代

えて、基板部分1b上の隣接する容量パターン6をコンデンサ8を介して接続する構成としている。そして、この構成とすれば、容量パターン6間の結合容量の調整をコンデンサ8によって容易且つ精度良く行うことができる。

第9図A、Bは別体として用いる有極パターン形成用の基板部分1cを示したものである。基板部分1c上の隣接する容量パターン6の隣接端部6aは上記と同様な波状加工が施されている。そして、基板部分1cの内側表面には、基板部分1c上の第2番目と第4番目の容量パターン6の上部に跨り且つその両端をこれら容量パターン6から僅かに離間させた状態で、有極パターン7がそれぞれ設けられている。

また、第10図A、Bに示した有極パターン形成用の基板部分1cでは、隣接する容量パターン6同士はコンデンサ8を介して結合するようにしたものである。

更に以上は低域側に極を付けるように有極パターン7を付加した例であるが、高域側に極を

付けたい場合は、基板部分1cに形成する有極パターン7を第11図A、Bあるいは第12図A、Bのように設けた構成すれば良い。

第13図は容量パターン形成用の基板部分1bと有極パターン形成用の基板部分1cとを、共振器部分1の上面端部に互いに対向させた状態で取付けて構成される誘電体フィルタを示したものである。

また第14図A、Bは上記基板部分1b、1cを取付けた誘電体フィルタの等価回路を示したもので、第14図Aは第10図A、Bのように低域側に極を持たせた基板部分1cと用いた場合の、また第14図Bは第12図A、Bのように高域側に極を持たせた基板部分1cを用いた場合のものである。

尚、以上の例は容量パターン形成用の基板部分1bと有極パターン形成用の基板部分1cを別々の状態で共振器部分1の上面端部にそれぞれ立設した例であるが、これら容量パターンと有極パターンとを同じ基板部分に形成する構成とし

ても勿論良い。

〈発明の効果〉

以上のように、本発明の誘電体フィルタによれば、共振器の容量が増え、共振周波数が下がる結果、共振器の見掛け上の誘電率が上がり、誘電体フィルタの高さを低くすることができるし、また有極パターン形成用の基板部分を設けることで、有極フィルタとしての使用も可能で、帯域外減衰を改善することができる。そして、容量パターン形成用の基板部分、有極パターン形成用の基板部分、あるいは容量パターン及び有極パターン形成された基板部分を共振器と一体形成することで、容量部ないし有極部のパターンが小さくてすみ、この結果誘電体フィルタを更に小型化することができる。

一方、上記のように結合穴を省略して容量パターン同士をコンデンサを介して結合するか、あるいは容量パターンの同士をその隣接端部に形成した波状加工部によって容量結合する構成とすれば、共振器同士の結合容量を簡単且つ所

望の値に変えることができ、帯域調整を容易に行うことが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

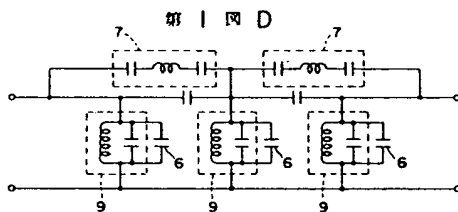
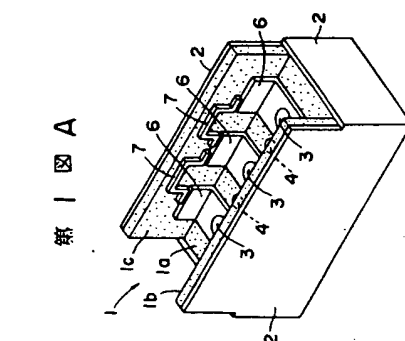
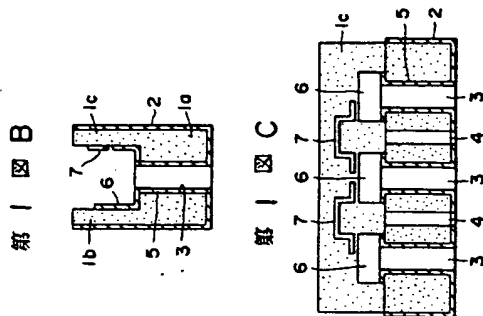
第1図A～Dは本発明に係わる有極パターンを備えた3段の共振器を備えた実施例の誘電体フィルタのそれぞれ斜視図、縦断面図、横断面図、等価回路図、第2図A、Bは有極パターンを備えた他の実施例のそれぞれ横断面図、等価回路図、第3図は入・出力結合パターンを備えた実施例の横断面図、第4図A、Bは5段の共振器を備えた実施例のそれぞれ横断面図、等価回路図、第5図A、Bは5段の共振器を備えた他の実施例のそれぞれ横断面図、等価回路図、第6図A～Cは容量パターン同士の結合をコンデンサで行った実施例のそれぞれ斜視図、縦断面図、横断面図、第7図A、第8図Aはそれぞれ別体として使用する容量パターン形成用の基板部分の正面図、第7図B、第8図Bはその平面図、第7図C、第8図Cはその基板部分を用いた誘電体フィルタの斜視図、第9図A、第10

図A、第11図A、第12図Aはそれぞれ別体として用いる有極パターン形成用の基板部分の正面図、第9図B、第10図B、第11図B、第12図Bはその背面図、第13図は別体として用いる容量パターン形成用基板部分並びに有極パターン形成用の基板部分を取付けた誘電体フィルタの斜視図、第14図A、Bはその等価回路図、第15図は従来の誘電体フィルタの斜視図である。

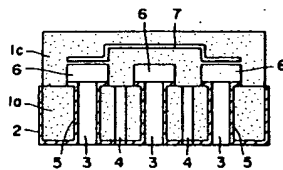
1…誘電体共振器、1a…共振器、1b、1c…基板部分、2…外導体、3…共振穴、4…結合穴、5…内導体、6…容量パターン、7…有極パターン、8…コンデンサ、10…入力結合パターン、11…出力結合パターン。

特 許 出 願 人 富士電気化学株式会社

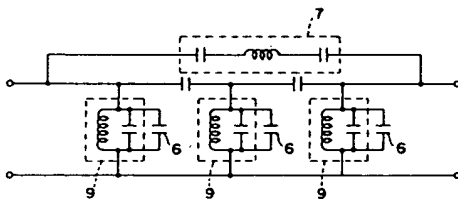
代 理 人 尾 股 行 雄



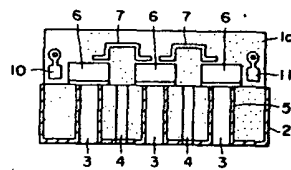
第2図A



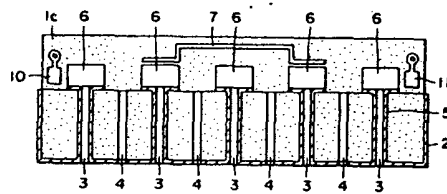
第2図B



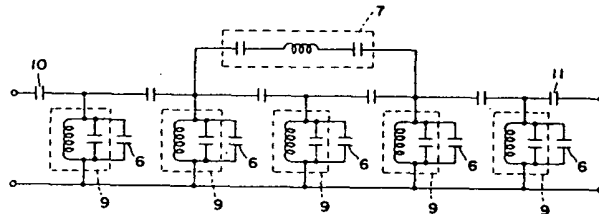
第 3 図



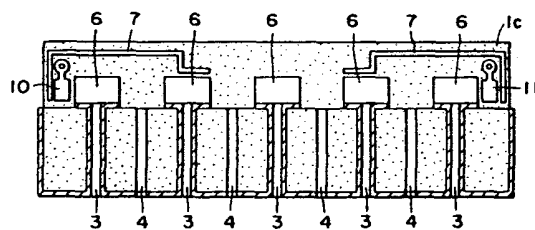
第 4 図 A



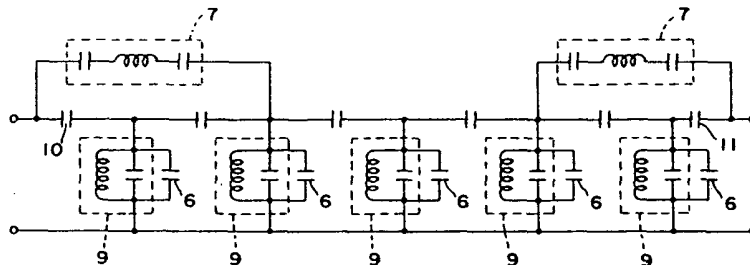
第 4 図 B



第 5 図 A

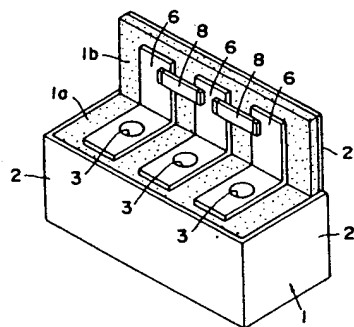


第 5 図 B

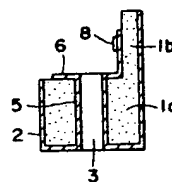




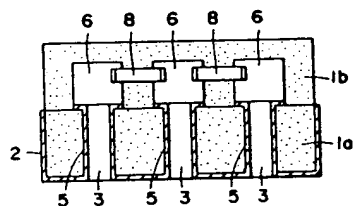
第 6 図 A



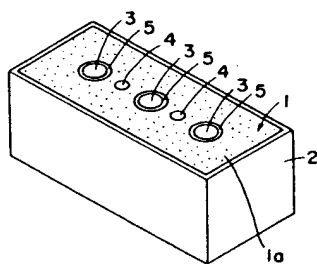
第 6 図 B



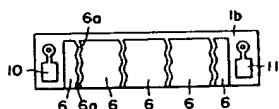
第 6 図 C



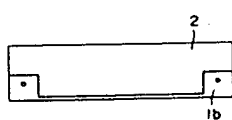
第 15 図



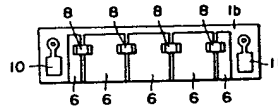
第 7 図  
A



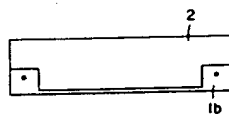
B



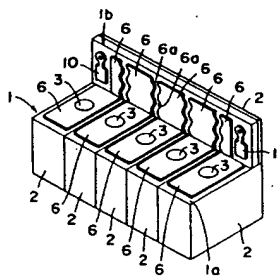
第 8 図  
A



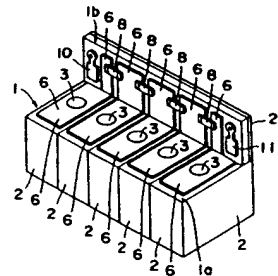
B



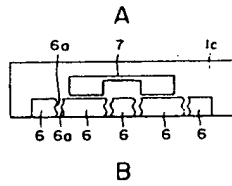
C



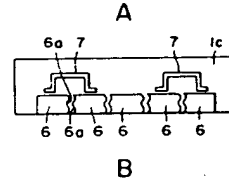
C



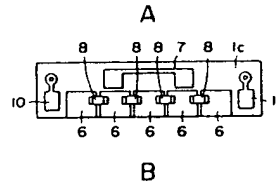
第9図



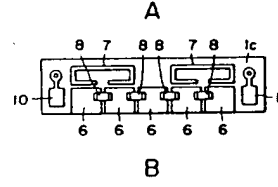
第11図



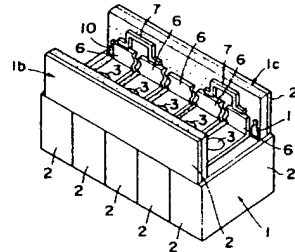
第10図



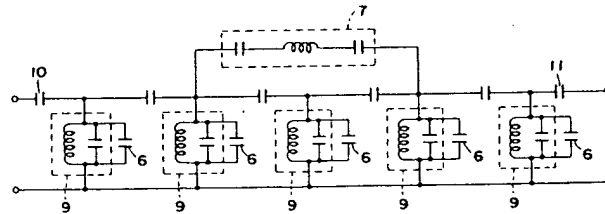
第12図



第13図



第14図 A



第14図 B

